

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Takashi Ibuka et al.                      Art Unit : Unknown  
Serial No. :    Examiner : Unknown  
Filed : March 17, 2004  
Title : TRANSMITTER FOR TIRE CONDITION MONITORING APPARATUS

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT UNDER 35 USC § 119

Applicants hereby confirm their claim of priority under 35 USC § 119 from Japan  
Application No. 2003-352373 filed October 10, 2003. A certified copy of the application from  
which priority is claimed is submitted herewith.

Please apply any charges or credits to Deposit Account No. 06-1050.

Respectfully submitted,

Date: 3-17-04

Y. Rocky Tsao  
Y. Rocky Tsao  
Reg. No. 34,053

Fish & Richardson P.C.  
225 Franklin Street  
Boston, MA 02110-2804  
Telephone: (617) 542-5070  
Facsimile: (617) 542-8906

20825969.doc

CERTIFICATE OF MAILING BY EXPRESS MAIL

Express Mail Label No. EV304819598US

March 17, 2004  
Date of Deposit

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年 1 0 月 1 0 日  
Date of Application:

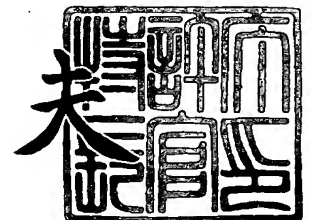
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 3 5 2 3 7 3  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 3 5 2 3 7 3 ]

出 願 人                      太 平 洋 工 業 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 4 年    1 月 2 6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 2 7 0 5

【書類名】 特許願  
【整理番号】 PY20031921  
【提出日】 平成15年10月10日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 B60C 23/02  
B60C 23/20  
G01L 17/00  
G08B 21/00  
G08C 17/00  
H04B 7/26

【発明者】  
【住所又は居所】 岐阜県大垣市久徳町 1 0 0 番地 太平洋工業 株式会社 内  
【氏名】 井深 隆司

【発明者】  
【住所又は居所】 岐阜県大垣市久徳町 1 0 0 番地 太平洋工業 株式会社 内  
【氏名】 加藤 道哉

【特許出願人】  
【識別番号】 000204033  
【氏名又は名称】 太平洋工業 株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100068755  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 恩田 博宣

【選任した代理人】  
【識別番号】 100105957  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 恩田 誠

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 002956  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9810776

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項 1】**

車両のタイヤに設けられ、そのタイヤの状態を示すデータを含むデータを搬送波によって無線送信するタイヤ状態監視装置の送信機であって、

搬送波を生成する発振手段と、

その発振手段で生成した搬送波の振幅を一定に維持する維持手段とを備えたタイヤ状態監視装置の送信機。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載のタイヤ状態監視装置の送信機において、

搬送波を増幅するための増幅手段を備え、

維持手段は、搬送波の振幅が基準値に達するまで増幅手段の電流値を増加させて、搬送波の振幅を一定に維持するタイヤ状態監視装置の送信機。

**【請求項 3】**

請求項 1 または請求項 2 に記載のタイヤ状態監視装置の送信機において、

維持手段は、送信機の送信動作時に実行されるタイヤ状態監視装置の送信機。

## 【書類名】明細書

【発明の名称】タイヤ状態監視装置の送信機

## 【技術分野】

【0001】

本発明は、タイヤ状態監視装置の送信機に関し、より詳しくはタイヤ空気圧等のタイヤ状態を車室内から確認できる無線方式のタイヤ状態監視装置の送信機に関するものである。

## 【背景技術】

【0002】

近年、車両に装着された複数のタイヤの状態を車室内で確認するために、無線方式のタイヤ状態監視装置が提案されている。その監視装置は、各タイヤのホイールに装着された送信機と、車両の車体に設けられた受信機とから構成されている。各送信機は、圧力センサや温度センサで計測したタイヤ内の空気圧や温度等のデータを、所定周波数の搬送波を用いて無線送信する。このため、各送信機は、搬送波を生成するための発振子、例えば水晶発振子やSAW（Surface Acoustic Wave：弾性表面波）共振子を備えている。一方、受信機は、各送信機から無線送信されたデータをアンテナで受信して、各タイヤの状態を、例えば車両のダッシュボード上に設けられた表示器に表示する（特許文献1参照）。

【特許文献1】特開平9-58230号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

【0003】

図6に示すように、各送信機300は、所定周波数の搬送波を生成する発振子311を有する発振回路310を備えている。発振子311で発振された搬送波は、トランジスタ312で増幅された後、送信コントローラに送出される。

【0004】

ところで、安定した無線送信を行うためには搬送波の振幅が安定している必要がある。搬送波の振幅を一定に維持する方法の一つに、エミッタ電流を一定に維持する方法がある。すなわち、搬送波の振幅がエミッタ電流にほぼ比例する特性を利用する方法である。具体的には、電流調整用の抵抗313を用いて、エミッタ電流を一定に維持して、搬送波の振幅を一定に維持する。

【0005】

しかしながら、各送信機300が設けられるタイヤ内の温度は、車両の使用環境、つまり環境温度に大きく左右される。このため、発振子311は勿論のこと、トランジスタ312、抵抗313や電池314等の電子部品の特性が温度の影響を受けて変化する。その結果、搬送波の振幅が変動して、搬送波が不安定になる。そこで、予め高精度な電子部品等を採用して、搬送波の振幅を一定に維持する方法もあるが、高精度な電子部品等を採用すると、各送信機300自体の価格が高くなる。

【0006】

本発明は、このような問題点に着目してなされたものであって、その目的は、搬送波の振幅を一定に維持するとともに廉価なタイヤ状態監視装置の送信機を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

【0007】

請求項1に記載の発明では、車両のタイヤに設けられ、そのタイヤの状態を示すデータを含むデータを搬送波によって無線送信するタイヤ状態監視装置の送信機であって、搬送波を生成する発振手段と、その発振手段で生成した搬送波の振幅を一定に維持する維持手段とを備えた。

【0008】

請求項2に記載の発明では、請求項1に記載のタイヤ状態監視装置の送信機において、搬送波を増幅するための増幅手段を備え、維持手段は、搬送波の振幅が基準値に達するま

で増幅手段の電流値を増加させて、搬送波の振幅を一定に維持する。

【0009】

請求項3に記載の発明では、請求項1または請求項2に記載のタイヤ状態監視装置の送信機において、維持手段は、送信機の送信動作時に実行される。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、搬送波の振幅を一定に維持するとともに廉価なタイヤ状態監視装置の送信機を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下に、本発明に係るタイヤ状態監視装置の送信機を自動車等の車両に具体化した一実施形態について図面を用いて説明する。

図1に示すように、タイヤ状態監視装置1は、車両10の4つのタイヤ20に設けられた4つの送信機30と、車両10の車体11に設けられた1つの受信機40とを備えている。

【0012】

各送信機30は、それぞれ対応するタイヤ20の内部、例えばタイヤ20のホイール21に固定されている。そして、各送信機30は、対応するタイヤ20の状態、すなわち対応するタイヤ20内の空気圧及び温度を計測して、その計測によって得られたタイヤ20の空気圧データ及び温度データを含むデータを所定周波数の搬送波を用いて無線送信する。

【0013】

受信機40は、車体11の所定箇所に設置され、例えば車両10のバッテリー（図示略）からの電力によって動作する。1つの受信アンテナ41は、ケーブル42を介して受信機40に接続されている。受信機40は、各送信機30から送信されてくるデータを受信アンテナ41を介して受信する。

【0014】

表示器50は、車室内等、車両10の運転者の視認範囲に配置される。この表示器50は、ケーブル43を介して受信機40に接続されている。

図2に示すように、各送信機30は、所定周波数の搬送波を生成する発振子、例えばSAW共振子31aを有する発振回路31を備えている。発振回路31は、SAW共振子31aに基づき所定周波数の搬送波を発振する。また、発振回路31は、トランジスタ31bを備えている。トランジスタ31bは、SAW共振子31aで発振された搬送波を増幅する。そして、発振回路31は、トランジスタ31bで増幅された搬送波を送信コントローラ32に送出する。

【0015】

図3に示すように、マイクロコンピュータ等よりなる送信コントローラ32は、例えば、中央処理装置（CPU）、リードオンリメモリ（ROM）及びランダムアクセスメモリ（RAM）を備えている。送信コントローラ32の内部メモリ、例えばROMには、予め固有のIDコードが登録されている。そして、このIDコードは、4つのタイヤ20に設けられた4つの送信機30を識別するために利用される。

【0016】

圧力センサ33は、タイヤ20内の空気圧を計測して、その計測によって得られた空気圧データをA/D変換回路35に送出する。温度センサ34は、タイヤ20内の温度を計測して、その計測によって得られた温度データをA/D変換回路35に送出する。

【0017】

A/D変換回路35は、圧力センサ33及び温度センサ34からのアナログ信号をデジタル信号に変換する。変調回路36は、デジタル信号に変換された空気圧データ及び温度データと送信コントローラ32の内部メモリに登録されているIDデータとを含む送信データを、送信コントローラ32からの搬送波を用いて変調（例えばFM変調）する。送信

回路 3 7 は、変調された送信データを送信アンテナ 3 8 を介して無線送信する。送信機 3 0 は、電池 3 9 を備え、その電池 3 9 からの電力によって動作する。

#### 【0018】

送信コントローラ 3 2 は、予め定められた時間間隔（例えば 1 5 秒間隔）毎に、圧力センサ 3 3 及び温度センサ 3 4 に計測動作を行わせる。また、送信コントローラ 3 2 は、圧力センサ 3 3 及び温度センサ 3 4 の計測回数が所定値（例えば 4 0 回）に達する毎に、送信回路 3 7 に定期的な送信動作を行わせる。つまり、送信コントローラ 3 2 は、1 0 分（ $= 1 5 \text{ 秒} \times 4 0 \text{ 回}$ ）毎に、送信回路 3 7 に送信動作を行わせる。さらに、送信コントローラ 3 2 は、対応するタイヤ 2 0 内の空気圧や温度の異常を認識した場合には、定期的な送信とは関係なく、送信回路 3 7 に送信動作を行わせる。なお、各送信機 3 0 が他の送信機 3 0 と異なるタイミングで定期送信を実行するように、各送信機 3 0 のタイミングが調整されている。従って、各送信機 3 0 のうちの 2 つ以上が同時に送信を行うことはない。

#### 【0019】

次に、送信回路 3 7 に送信動作を実行させるときの送信コントローラ 3 2 の動作について、図 4 に示すフローチャートを用いて説明する。なお、この動作は、送信コントローラ 3 2 内で実行されている。

#### 【0020】

送信コントローラ 3 2 は、送信回路 3 7 に送信動作を実行させる際には、トランジスタ 3 1 b のエミッタ電流を初期値に設定する（S 1）。具体的には、エミッタ電流の初期値として「1」を設定する。

#### 【0021】

送信コントローラ 3 2 は、トランジスタ 3 1 b のエミッタ電流にほぼ比例する搬送波の振幅が基準値（例えば  $0.5 \text{ Vp-p}$ ）に達したか否かを判断する（S 2）。搬送波の振幅が基準値に達した場合は（S 2 で YES）、この処理を終了する。一方、搬送波の振幅が基準値に達していない場合は（S 2 で NO）、エミッタ電流の値をインクリメントする（S 3）。送信コントローラ 3 2 がエミッタ電流の値をインクリメントすると、エミッタ電流が増加する。その結果、エミッタ電流に比例して、搬送波の振幅が大きくなる。そして、前記 S 2 に戻って、搬送波の振幅が基準値に達したか否かを判断する。

#### 【0022】

このように搬送波の振幅が基準値に達するまで、送信コントローラ 3 2 は、トランジスタ 3 1 b のエミッタ電流の値を順次インクリメントしている。すなわち、搬送波の振幅がエミッタ電流にほぼ比例する特性を利用している。換言すれば、送信コントローラ 3 2 は、トランジスタ 3 1 b のエミッタ電流を一定に維持することにより、搬送波の振幅を一定に維持している。そして、搬送波の振幅が基準値（例えば  $0.5 \text{ Vp-p}$ ）に達すると、変調回路 3 6 は、この搬送波を用いて空気圧データ及び温度データと、送信コントローラ 3 2 の内部メモリに登録されている ID データとを含む送信データを変調する。

#### 【0023】

図 5 に示すように、受信機 4 0 は、受信アンテナ 4 1 を介して受信されたデータを処理するための受信コントローラ 4 4 及び受信回路 4 5 を備えている。マイクロコンピュータ等よりなる受信コントローラ 4 4 は、例えば CPU、ROM 及び RAM を備えている。受信回路 4 5 は、各送信機 3 0 からの送信データを受信アンテナ 4 1 を介して受信する。また、受信回路 4 5 は、受信データを復調及び復号した後、受信コントローラ 4 4 に送出する。

#### 【0024】

受信コントローラ 4 4 は、受信データに基づいて発信元の送信機 3 0 に対応するタイヤ 2 0 の空気圧及び温度を把握する。また、受信コントローラ 4 4 は、空気圧及び温度に関するデータを表示器 5 0 に表示させる。特に、タイヤ 2 0 の空気圧や温度が異常である場合には、その旨を表示器 5 0 に警告表示する。なお、受信機 4 0 は、例えば車両 1 0 のキースイッチ（図示略）のオンに伴って起動する。

#### 【0025】

以上、本実施形態によれば、次のような作用、効果を得ることができる。

(1) 送信コントローラ 32 は、搬送波の振幅が基準値に達するまで、トランジスタ 31b のエミッタ電流の値を順次インクリメントしている。すなわち、搬送波の振幅がエミッタ電流にほぼ比例する特性を利用している。換言すれば、送信コントローラ 32 は、トランジスタ 31b のエミッタ電流を一定に維持することにより、搬送波の振幅を一定に維持している。従って、搬送波の振幅を一定に維持することができる。よって、発振回路 31 を構成する SAW 共振子 31a やトランジスタ 31b 等の電子部品の特性が温度の影響を受けて変化しても、搬送波の振幅が変動することはない。搬送波が不安定になることもない。

#### 【0026】

(2) しかも、エミッタ電流の値をインクリメントする方法であるため、簡単な構成で搬送波の振幅を一定に維持することができる。換言すれば、予め高精度な電子部品等を発振回路 31 に採用する必要はない。従って、搬送波の振幅を一定に維持することができる。とともに廉価な送信機を提供することができる。

#### 【0027】

(3) 加えて、搬送波の振幅がエミッタ電流にほぼ比例する特性を利用して、搬送波の振幅を一定に維持している。換言すれば、電流調整用の抵抗をトランジスタ 31b のエミッタ端子に接続する方法に代えて、エミッタ電流の値をインクリメントする方法を採用している。このため、SAW 共振子 31a やトランジスタ 31b 等の温度依存性を考慮する必要はない。従って、送信機 30 が設けられた車両 10 がいかなる環境下で使用されても、搬送波の振幅を一定に維持することができる。換言すれば、搬送波の振幅が車両 10 を使用する環境温度に左右されることはない。

#### 【0028】

(4) 送信コントローラ 32 は、送信回路 37 に送信動作を実行させる度に、トランジスタ 31b のエミッタ電流を初期値（「1」）に設定して、搬送波の振幅が基準値に達するまで、トランジスタ 31b のエミッタ電流の値を順次インクリメントしている。このため、送信回路 37 に送信動作を実行させる度に、エミッタ電流の初期値（「1」）が設定される。従って、前回の送信動作と今回の送信動作との間に、タイヤ 20 内の温度が急上昇するような場合であっても、搬送波の振幅を一定に維持することができる。よって、信頼性の高い送信機 30 を提供することができる。

#### 【0029】

なお、前記実施形態は、次のように変更して具体化することも可能である。

・図 3 に 1 点鎖線で示すように、温度センサ 34 の計測で得られた温度データを送信コントローラ 32 に送出する。送信コントローラ 32 は、入力される温度データに基づいて、搬送波の振幅を一定に維持する構成にしても良い。具体的には、送信コントローラ 32 の内部メモリ、例えば ROM に所定温度（例えば 10 度）毎に対応する補正値を記憶させる。そして、送信コントローラ 32 は、温度センサ 34 からの温度データに基づいて、搬送波の振幅を補正する。このように構成すれば、タイヤ 20 内の温度に応じて搬送波の振幅が補正される。従って、搬送波の振幅を一定に維持することができる。

#### 【0030】

・また、入力される温度データに基づいて、発振回路 31 を構成する電子部品、例えば SAW 共振子 31a、トランジスタ 31b 等の温度特性を補正する構成にしても良い。

・併せて、搬送波の周波数にずれが発生している場合には、入力される温度データに基づいて、搬送波の周波数を補正する構成にしても良い。

#### 【0031】

・SAW 共振子 31a に代えて、セラミック発振子や水晶発振子等であっても良い。  
・1 つの受信アンテナ 41 で送信機 30 からのデータを受信する構成に代えて、各タイヤ 20 に対応して 4 つの受信アンテナ 41 を設けた構成にしても良い。

#### 【0032】

・タイヤ 20 の空気圧又は温度が異常である場合には、その旨を音で報知する報知器を

設けても良い。加えて、予め車両10に装備されているスピーカを報知器とする構成にしても良い。

【0033】

・送信機30から送信される空気圧データ及び温度データとしては、空気圧及び温度の値を具体的に示すデータ、または単に空気圧及び温度が許容範囲内であるか否かを示すデータであっても良い。

【0034】

・車両としては、4輪の車両に限らず、2輪の自転車やオートバイ、多輪のバスや被牽引車、またはタイヤ20を装備する産業車両（例えばフォークリフト）等に、前記実施形態を適用しても良い。なお、被牽引車に前記実施形態を適用する場合には、受信機40や表示器50を牽引車に設置することは言うまでもない。

【0035】

・温度センサ34を省いた構成にしても良い。このように構成すれば、廉価なタイヤ状態監視装置1の送信機30を提供することができる。

さらに、上記実施形態より把握される技術的思想について、以下にそれらの効果と共に記載する。

【0036】

〔1〕請求項1～請求項3のいずれか1項に記載のタイヤ状態監視装置の送信機において、タイヤ内の温度を計測する計測手段を備え、維持手段は、計測手段で計測された温度に基づいて搬送波の振幅を一定に維持されるように補正するタイヤ状態監視装置の送信機。このように構成すれば、タイヤ内の温度に応じて搬送波の振幅が補正される。従って、搬送波の振幅を一定に維持することができる。

【0037】

〔2〕請求項1～請求項3、または前記〔1〕のいずれか1項に記載のタイヤ状態監視装置の送信機と、その送信機から送信されてきたデータを受信して処理する受信機とを備えたタイヤ状態監視装置。このように構成すれば、搬送波の振幅を一定に維持するとともに廉価なタイヤ状態監視装置を提供することができる。

【0038】

なお、本明細書において、「搬送波の振幅が一定」、「搬送波の振幅を一定」とは、搬送波の振幅が完全に一定であることを意味するものではない。すなわち、搬送波の振幅が若干変動すること、上記文言の意味する範疇に含まれる。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】 タイヤ状態監視装置を示すブロック構成図。

【図2】 発振回路を示す回路図。

【図3】 送信機を示すブロック構成図。

【図4】 送信回路に送信動作を実行させるときの送信コントローラの動作を示すフローチャート。

【図5】 受信機を示すブロック構成図。

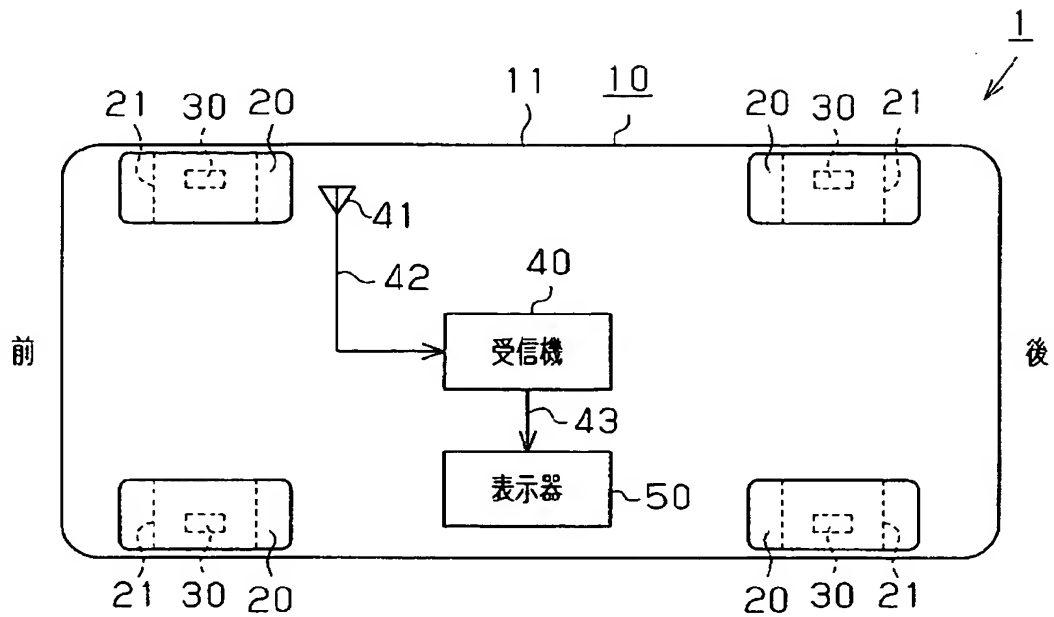
【図6】 従来の発振回路を示す回路図。

【符号の説明】

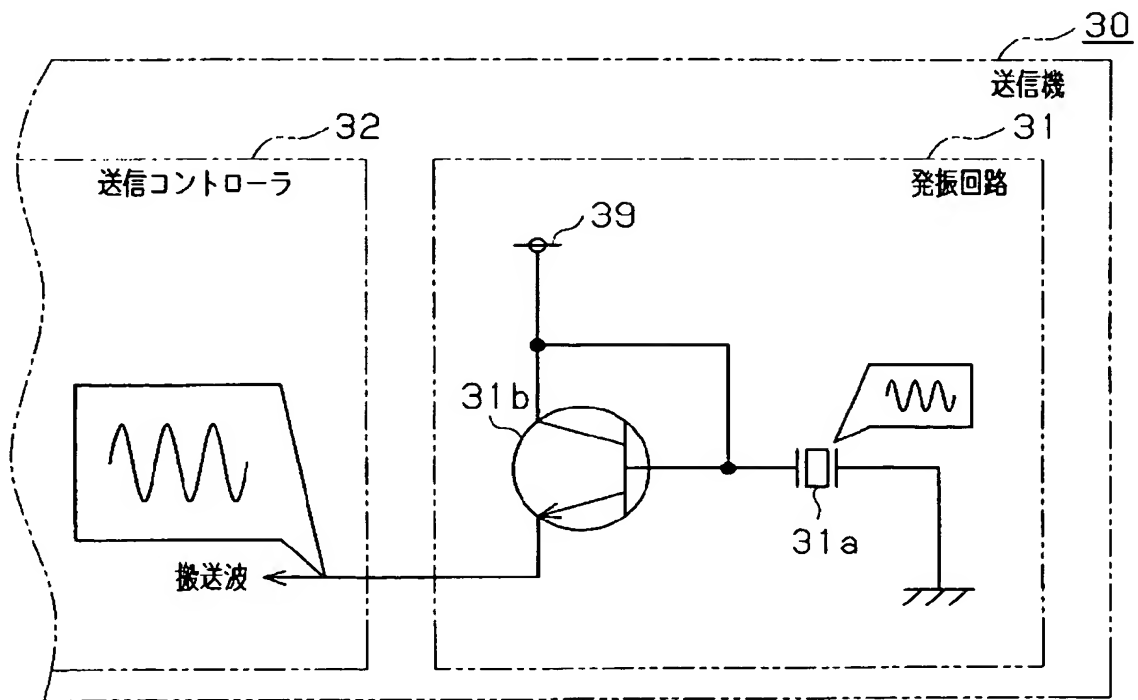
【0040】

1…タイヤ状態監視装置、10…車両、20…タイヤ、30…送信機、31…発振手段としての発振回路、31a…発振手段を構成するSAW共振子、31b…発振手段を構成する増幅手段としてのトランジスタ、32…維持手段としての送信コントローラ、33…圧力センサ、34…計測手段としての温度センサ、40…受信機。

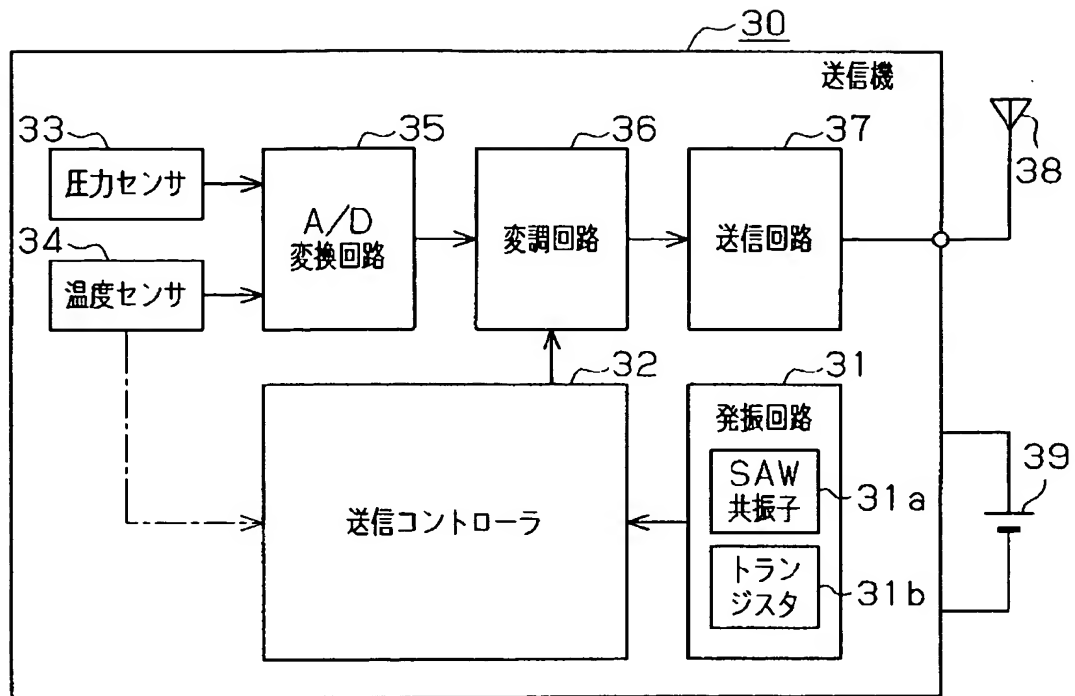
【書類名】 図面  
【図 1】



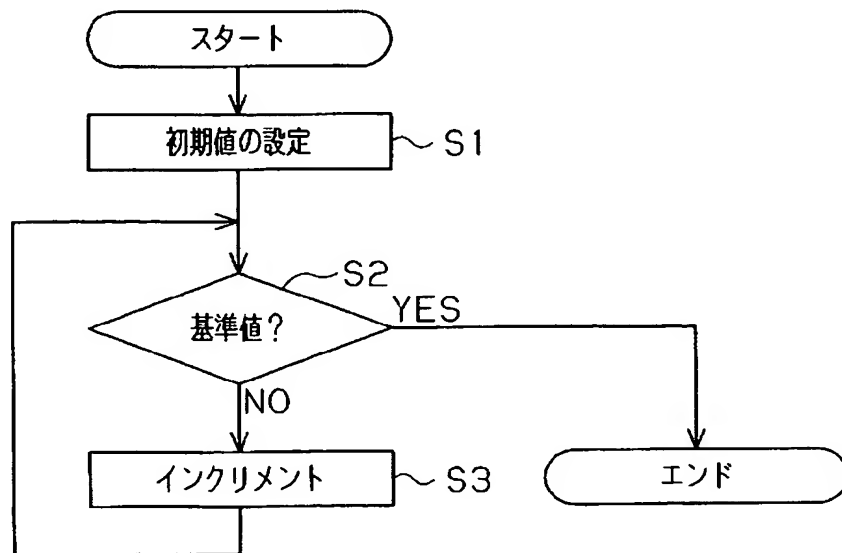
【図 2】



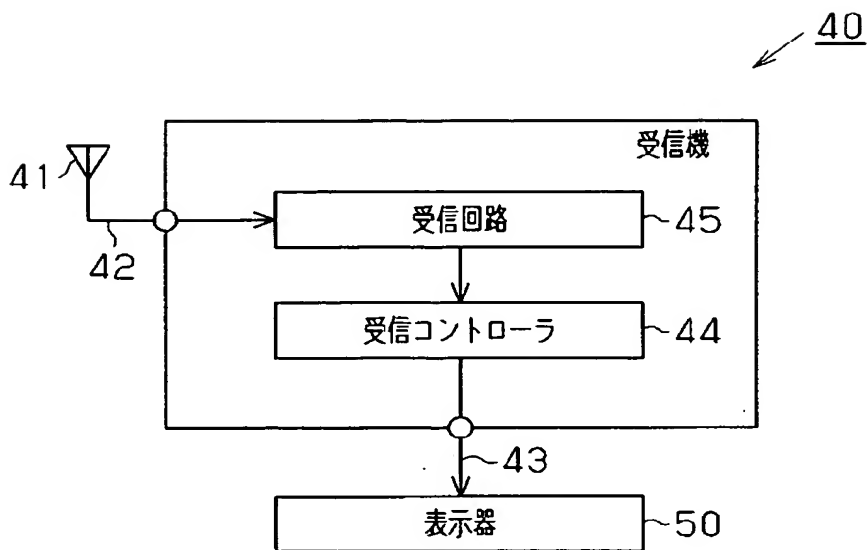
【図 3】



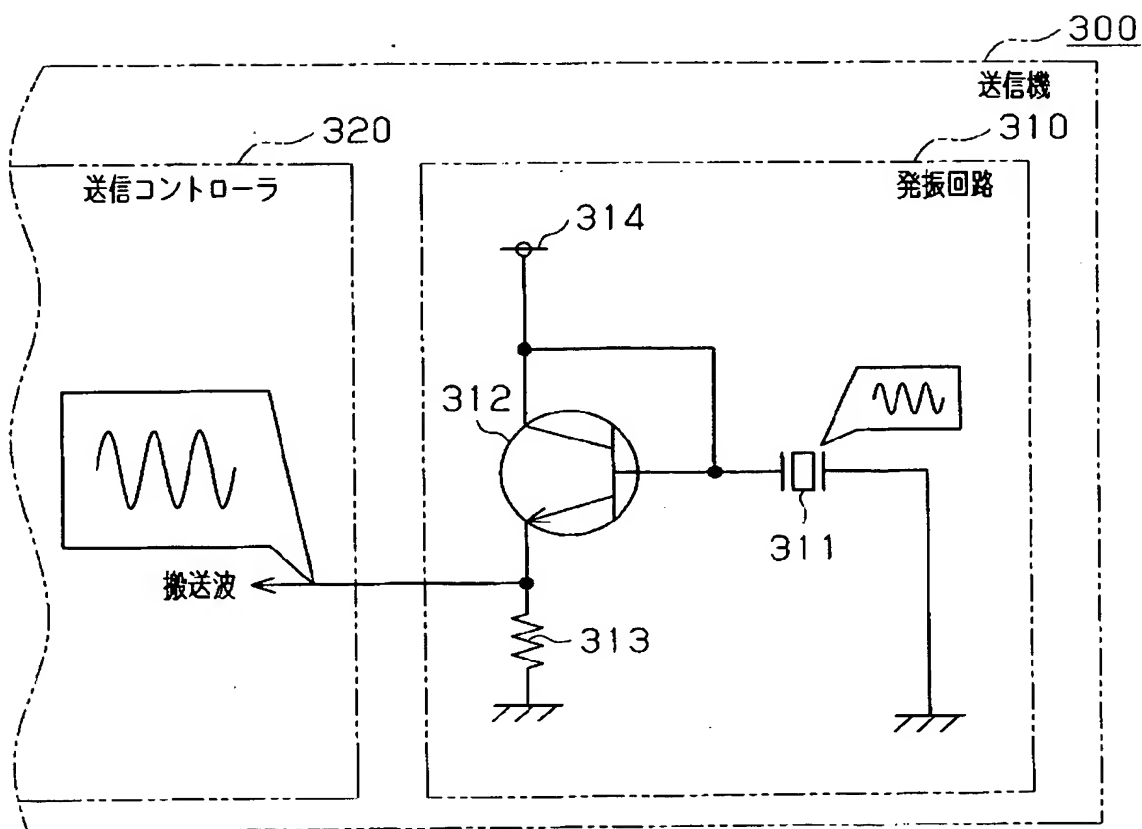
【図 4】




【図 5】



【図 6】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 搬送波の振幅を一定に維持するとともに廉価なタイヤ状態監視装置の送信機を提供すること。

【解決手段】 送信コントローラ 3 2 は、搬送波の振幅が基準値に達するまで、トランジスタ 3 1 b のエミッタ電流の値を順次インクリメントしている。すなわち、搬送波の振幅がエミッタ電流にほぼ比例する特性を利用している。換言すれば、送信コントローラ 3 2 は、トランジスタ 3 1 b のエミッタ電流を一定に維持することにより、搬送波の振幅を一定に維持している。従って、搬送波の振幅を一定に維持することができる。よって、発振回路 3 1 を構成する S A W 共振子 3 1 a やトランジスタ 3 1 b 等の電子部品の特性が温度の影響を受けて変化しても、搬送波の振幅が変動することはなく、搬送波が不安定になることもない。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 3 5 2 3 7 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 2 0 4 0 3 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

岐阜県大垣市久徳町 1 0 0 番地

氏 名

太平洋工業株式会社